La séquence d'IRM en phase et en opposition de phase permet-elle le diagnostic d'adénome hépatique ?

P. Chevallier, F. Berthier, A. Tran,
S. Novellas, MC. Saint-Paul,
JN. Bruneton

CHU de Nice
Centre Hospitalier Universitaire

Mode d'emploi

Les chiffres et les lettres marqués en rouge dans cette présentation, sont des liens.

Pour les actionner, cliquez dessus

CHU de Nice

Centre Hospitalier Universitaire

Introduction

Les tumeurs hépatiques ont des caractéristiques histologiques ou biochimiques propres ou communes.

Pour caractériser ces tumeurs, l'imagerie médicale doit s 'attacher à mettre en évidence ces caractéristiques tumorales comme le degré de fibrose ou d'hydratation, le type de vascularisation, ou encore **l'existence d'un contingent graisseux**.

Introduction

16 différents types de lésions hépatiques présentant un contingent graisseux ont été dénombrées (1, 2)

Ces lésions peuvent être bénignes ou malignes, et posséder un contingent graisseux micro- ou macroscopique plus ou moins important en ayant une localisation intra- ou extra hépatocytaire (annexe 1)

Une surcharge graisseuse diffuse est en particulier très souvent observée avec les adénomes hépatiques qui peuvent par ailleurs poser des problèmes diagnostiques.

Introduction

L'IRM peut identifier et quantifier un contingent graisseux intra hépatique au moyen d'une séquence spécifique.

Cette séquence, décrite initialement par Dixon (3), est une séquence en pondération T1, en écho de gradient en phase et en opposition de phase (annexe 2), s'avérant très sensible pour l'évaluation de la stéatose hépatique (4, 5) (fig.1) comme pour la caractérisation de certaines lésions extra-hépatiques comme les adénomes non hyperfonctionnels surrénaliens (6, 7).

Objectif

L'objectif de cette étude originale, monocentrique, et prospective était d'évaluer les performances d'une séquence d'IRM en phase et en opposition de phase pour établir un diagnostic d'adénome hépatique

Matériels et méthodes

Critères d'inclusion :

- Patients consécutifs ;
- Ayant une IRM hépatique dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital Archet ;
- Pour lesquels est mis en évidence une ou plusieurs lésions tissulaires hépatiques mesurant plus de 10 mm de diamètre, et pour lesquelles un diagnostic de certitude peut être établi à partir de critères histologiques, clinico-biologiques ou d'imagerie ;

Matériels et méthodes

IRM :

1 Tesla, Gyroscan NT-10 (Philips Medical Systems, Best, the Netherlands)

Séquence utilisée :

- Echo de gradient en phase et en opposition de phase
- Antenne de surface en réseau phasé
- TR = 275 msec
- TE phase/TE opposition de phase = 6.7 msec/3.5 msec
- Nombre de coupes nécessaire pour couvrir l'ensemble du foie, et champ de vue adapté en fonction du patient
- Epaisseur de coupe = 7 mm
- Acquisition au cours d'une apnée de 25 à 30 sec

Matériels et méthodes

Mesures du signal :

- Console de traitement d'images easy vision CT/MR Release 4 (Philips Medical Systems)

- Mesure du signal tumoral par positionnement d'une cible sphérique d'une superficie voisine de 250 mm^2 si le diamètre lésionnel le permet

- Deux mesures réalisées par deux opérateurs indépendants par tumeur en phase et en opposition de phase

Matériels et méthodes

Mesures du signal :

- Etablissement à partir de ces mesures d'un signal tumoral moyen en phase (SEP) et d'un signal tumoral moyen en opposition de phase (SOP)

- Calcul du rapport SOP/SEP

Matériels et méthodes

Diagnostic de certitude : Etabli à partir

- d'une preuve histologique obtenue par biopsie ou résection chirurgicale ;

- ou d'une sémiologie en IRM typique sur des séquences pondérées en T2 et T1 sans puis après injection IV de sels de gadolinium, et d'un suivi évolutif minimal en IRM à 6 mois, en cas d'hémangiome caverneux ou d'hyperplasie nodulaire focale ;

- ou des critères de Barcelone 2000 (annexe 3) pour certains carcinomes hépatocellulaires.

Matériels et méthodes

Analyse descriptive :

- Variables de type catégoriel (sexe, âge, étiologie) décrites au moyen des effectifs et des pourcentages

- Variables continues (diamètre lésionnel, SEP, SOP, SOP/SEP) décrites par la moyenne et l'écart type (ET)

Analyse statistique :

- Calculs de la sensibilité et de la spécificité

- Recherche du meilleur rapport entre sensibilité et spécificité pour le diagnostic d'adénome par construction de courbes ROC (Receiver Operating Characteristic) (variation de la sensibilité en fonction de 1-spécificité) avec différents seuils de SOP/SEP

Résultats

Patients :

- 136 patients (69 hommes)
- Age moyen = 59.9 ans (ET = 13.4)

Tumeurs (figs 2, 3):

- 169 lésions
- Diamètre moyen = 40.5 mm (ET = 31.9)

Résultats

Tumeurs :

- Méthode diagnostique = Histologie (47.9%), critères de Barcelone (14.8%), Imagerie et suivi évolutif (37.3%)

- Etiologies =

Malignes (53.9%) – carcinome hépatocellulaire (27.2%), cholangiocarcinome (4.7%), métastase (21.9%)

Bénignes (46.1%) – hémangiome caverneux (22.5%), nodule dysplasique (4.7%), adénome (8.9%), tuberculome (0.6%)

Résultats

SOP/SEP était significativement plus bas pour les adénomes comparativement aux autres tumeurs bénignes ou aux tumeurs malignes (annexe 4)

Le meilleur seuil de SOP/SEP pour faire le diagnostic d'adénome hépatique était égal à 0.9 (annexe 5) avec une sensibilité, spécificité et aire sous la courbe ROC égaux respectivement à 100%, 92.9% et 0.979 (annexe 6)

Néanmoins, cinq tumeurs, toutes bénignes et correspondant 4 fois à des hyperplasies nodulaires et focales, avaient un SOP/SEP inférieur à 0.9

Conclusion

La séquence d'IRM en phase et en opposition de phase peut être utilisée en complément des autres séquences d'IRM pour distinguer un adénome hépatique d'une autre tumeur hépatique avec des performances diagnostiques très élevées.

Des erreurs diagnostiques peuvent néanmoins rarement subsister avec en particulier une confusion possible entre un adénome et une hyperplasie nodulaire focale atypique ayant un fort contingent graisseux

Références

1. Basaran C, Karcaaltincaba M, Akata D, et al . Fat-containing lesions of the liver: cross-sectional imaging findings with emphasis on MRI. AJR 2005;184:1103-1110
2. Prasad SR, Wang H, Rosas H, et al. Fat-containing lesions of the liver: radiologic-pathologic correlation. Radiographics 2005;25:321-331

Retour au texte

Références

3. Dixon WT. Simple proton spectroscopic imaging. Radiology 1984;153:189-194
4. Chevallier P. Qu'attendre de l'imagerie médicale non invasive pour dépister et quantifier la stéatose hépatique? Gastroenterol Clin Biol 2005;29:1133-1135
5. Hussain HK, Chenevert TL, Londy FJ, et al. Hepatic fat fraction: MR imaging for quantitative measurement and display early experience. Radiology 2005;237:1048-1055
6. Earls JP, Krinsky GA. Abdominal and pelvic applications of opposed-phase MR imaging. AJR 1997;169:1071-1077
7. Namimoto T, Yamashita Y, Mitsuzaki K, et al. Adrenal masses: quantification of fat content with double-echo chemical shift in-phase and opposed-phase FLASH MR images for differentiation of adrenal adenomas. Radiology 2001;218:642-646

Retour au texte

Annexe 1

Table 1
Liver Lesions Containing Macroscopic Fat

Type of Lesion	Lesions Containing Only Fat	Lesions Containing Fat and Soft Tissue
Benign	Lipoma	Adenoma
	Xanthoma (Langerhans cell histiocytosis)	Hepatic adrenal rest tumor
	Postoperative packing material (omentum)	Angiomyolipoma
		Teratoma
Malignant	Primary liposarcoma	Hepatocellular carcinoma
	Metastatic liposarcoma	Metastases
		Primary liposarcoma
		Metastatic liposarcoma

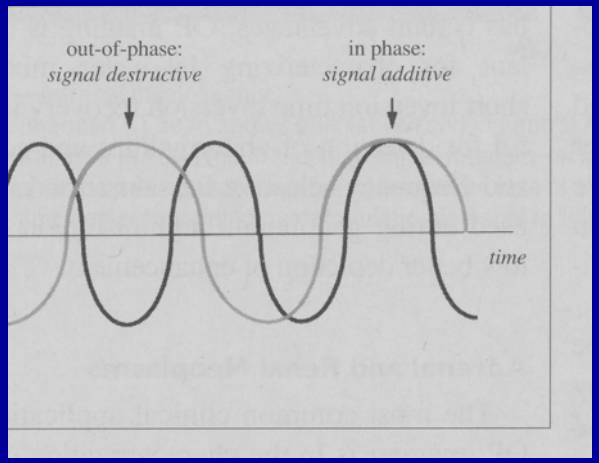
Table 2
Liver Lesions Containing Intracellular Lipid

Type of Lesion	Lesions Containing Only Fat	Lesions Containing Fat and Soft Tissue
Benign	Focal steatosis	Focal nodular hyperplasia
	Multifocal nodular steatosis	Angiomyolipoma
	Adenoma	
Malignant	. . .	Hepatocellular carcinoma

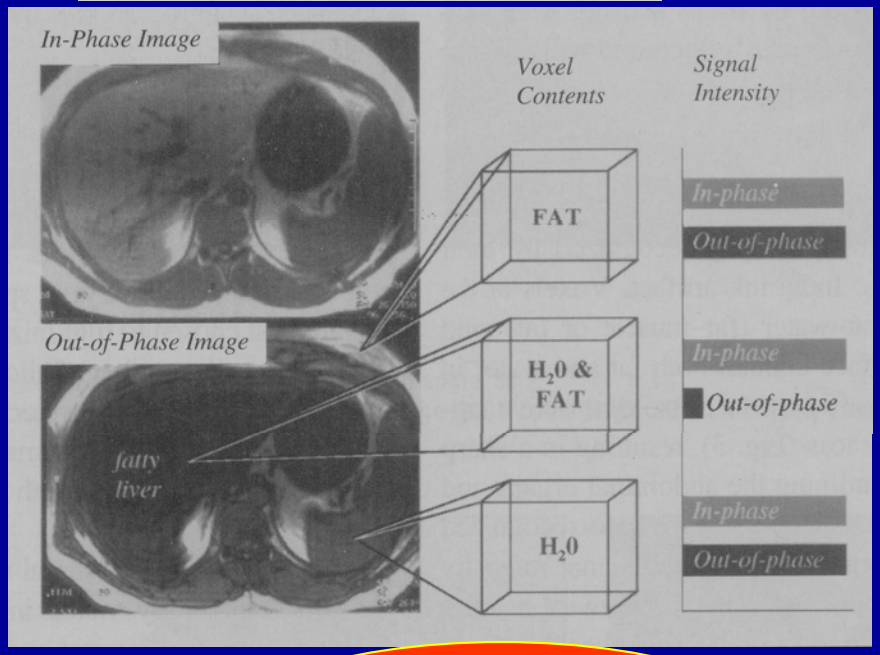
Liste des lésions hépatiques ayant ou pouvant avoir un contingent graisseux (d'après référence 2)

Retour texte

Annexe 2



Schématisation (d'après référence 6) de la différence de fréquence de résonance des protons de l'eau (ligne grise) et de la graisse (ligne noire).



Mécanisme de la perte d'intensité du signal en opposition de phase(d'après référence 6). Dans un voxel, l'intensité du signal correspond en phase à l'addition du signal de l'eau et de la graisse et en opposition de phase à la valeur absolue de la soustraction du signal de la graisse au signal de l'eau. La chute du signal en opposition de phase est proportionnelle à l'importance du contingent graisseux.

Retour au texte

Annexe 3

Critères de Barcelone 2000

Le diagnostic de carcinome hépato cellulaire est possible sans preuve histologique pour :

- les nodules de plus de 2 cms de diamètre
- découverts dans un contexte de cirrhose histologiquement prouvée
- et présentant une hypervascularisation artérielle sur deux méthodes d'imagerie différentes ou sur une seule méthode avec alpha feotoprotéinémie supérieure à 400 microg/l

Retour au texte

Annexe 4

Valeurs de SOP/SEP en fonction de l'étiologie

Etiologie	n	Moyenne	Ecart type
Carcinome	46	0.97	0.15
Cholangiocarcinome	8	1.03	0.04
Métastase	37	1.01	0.05
Hémangiome	38	0.99	0.06
Hyperplasie	16	0.95	0.11
Nodule dysplasique	8	1.02	0.05
Adénome	**15**	**0.66**	**0.17**

Retour au texte

Annexe 5

Calculs de la sensibilité (se) et de la spécificité (sp) de l'IRM pour le diagnostic d'adénome en fonction de différents seuils de SOP/SEP

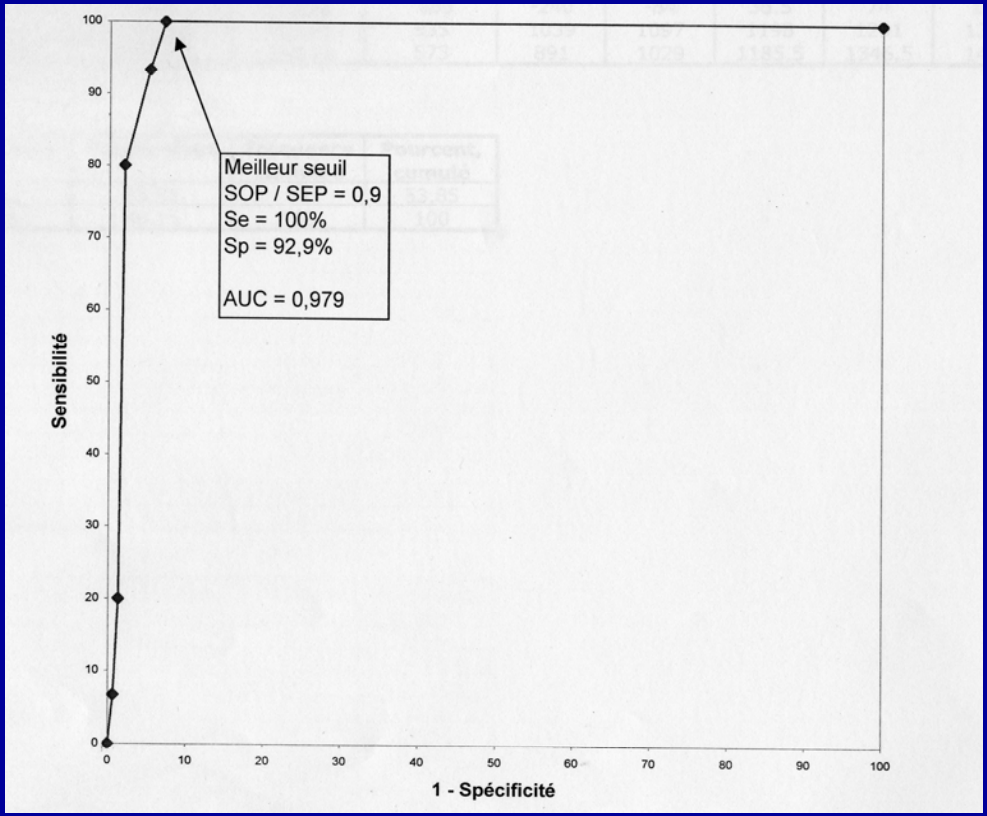
Seuil SOP/SEP	Se(%)	Sp (%)	Youden
0.3	6.7	99.4	6.02
0.6	20.0	98.7	18.70
0.8	80.0	98.0	78.05
0.85	93.3	94.8	88.11
0.9	100	92.9	92.9

Retour au texte

Annexe 6

Calculs de la sensibilité (se) et de la spécificité (sp) de l'IRM pour le diagnostic d'adénome en fonction de différents seuils de SOP/SEP

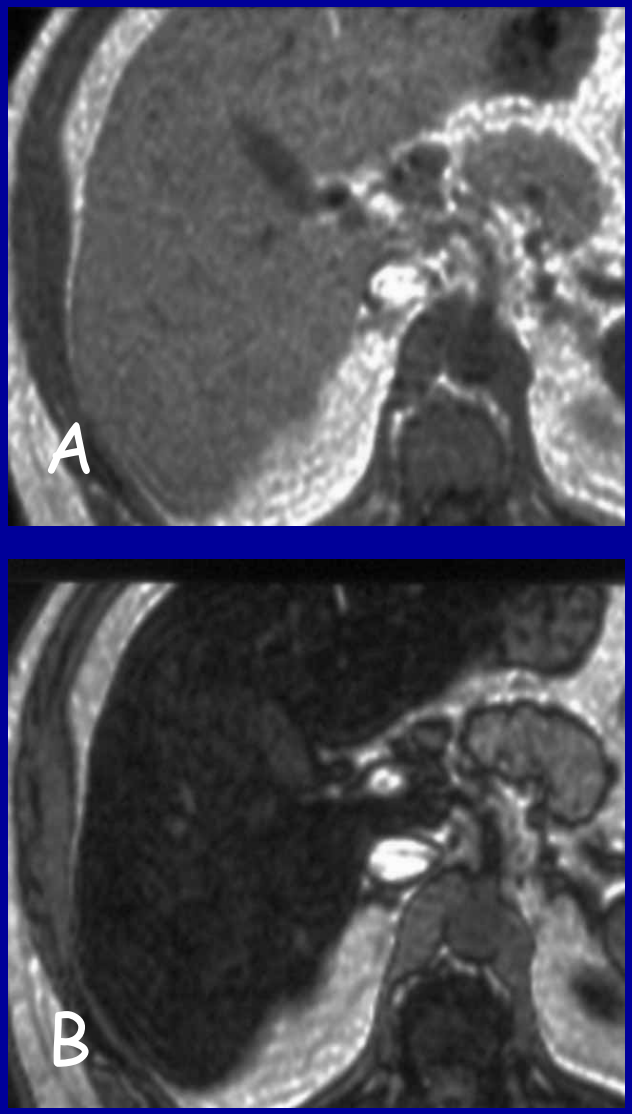
Construction d'une courbe ROC



Retour au texte

Figure 1

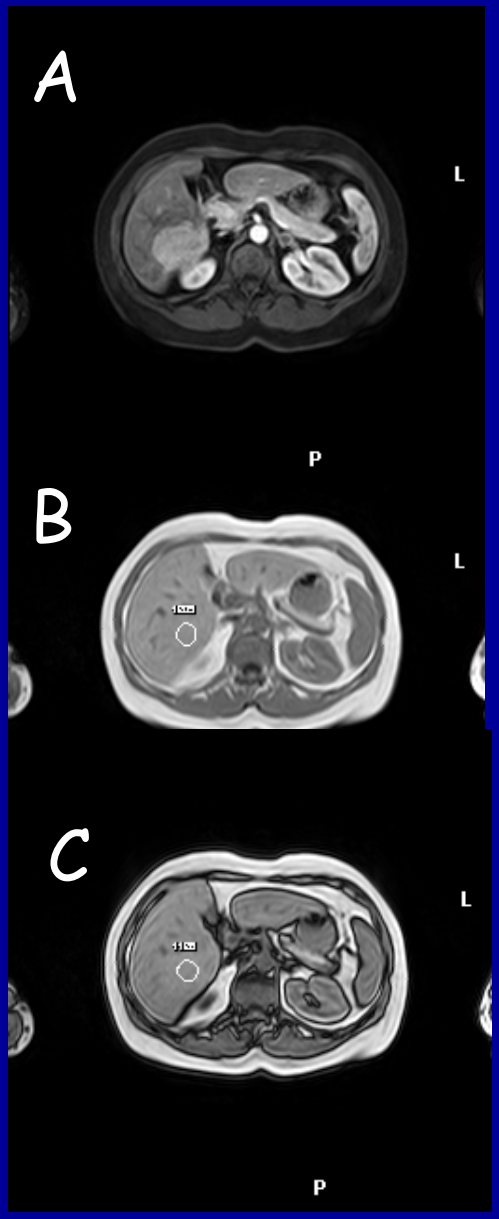
Séquence en écho de gradient en phase (A) et en opposition de phase (B). Chute considérable du signal hépatique en opposition de phase en rapport avec une stéatose macrovacuolaire histologique évaluée à 72%.



Retour au texte

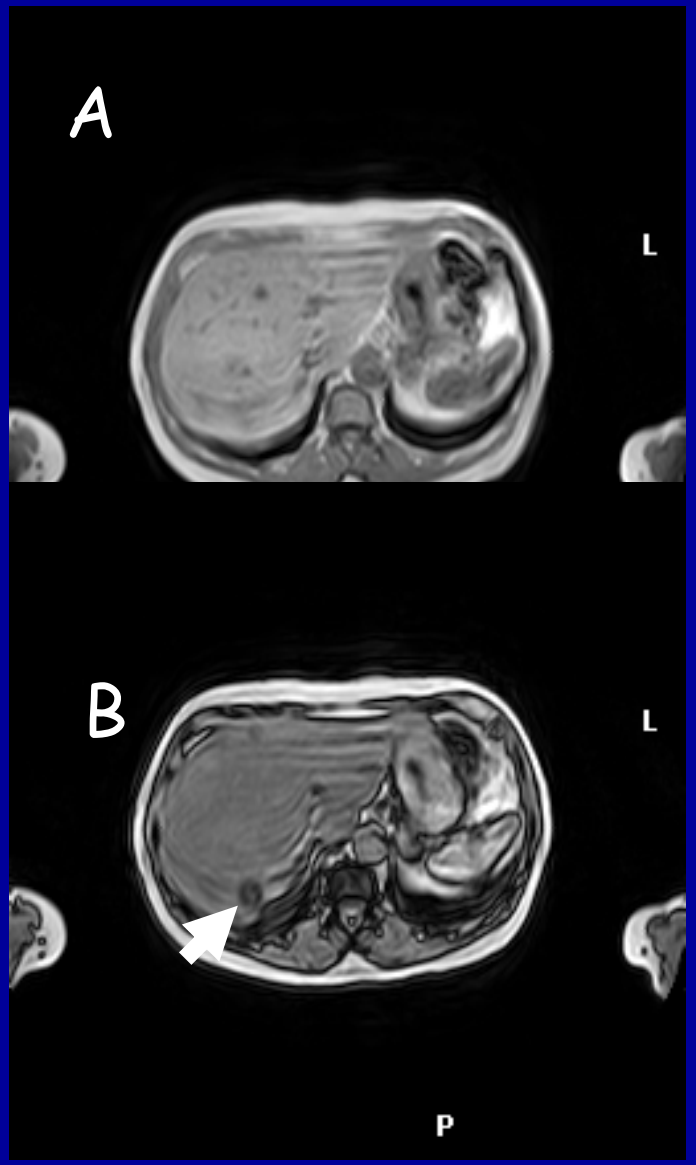
Figure 2

Séquence en T1 après injection IV de sels de Gadolinium (A), en T1 écho de gradient en phase (B) et en opposition de phase (C) chez une patiente ayant une hyperplasie nodulaire et focale. Pas de chute du signal tumoral en opposition de phase avec un rapport SOP/SEP voisin de 1



Retour au texte

Figure 3



Séquence en écho de gradient en phase (A) et en opposition de phase (B) chez une patiente ayant un adénome (flèche). Chute du signal tumoral en opposition de phase avec un rapport SOP/SEP inférieur à 0.8

Retour au texte